

暗渠排水機能回復について

The research on the recovery of the drainage function which gave the suction action in plumbing the exit of the underdrain, and in forming low 40cm water surface.

新潟大学農学部 渡部 忍*, 中野俊郎*, 浅見聡一**, 本田純一**

Watanabe Shinobu, Nakano Toshiro, Azami Souichi, Honda Junichi

信濃川最下流域でマイナス地盤における水田圃場の乾田化のために、終戦直後の昭和 23 年頃に大規模な暗渠施工が行われた。しかし、掘削土で暗渠を埋め戻したため、3 年後には排水機能が低下したことを耕作者から聞く。40m × 50m 区画一筆には、埋設深さが田面下 60cm で長さが約 400m の土管吸水渠が 3 本縦貫している。集水渠出口は排水路水面上に出ているため、酸化鉄が出口付近に附着し排水量は少ない。当地では、直接水田を畑地に転換している個所は無く、1m 高さに盛土した所に畑作を行っている。それでも盛土した畑地でも防除や施肥の踏圧のため、土の練り返し効果で畝間の湛水が発生している。2008 年には米輸入自由化でさらに 40% の減反が必要とされている。自然排水が困難な水田地帯で畑地転換を行うには盛土だけでは、2003 年の様な長雨低温日照不足条件下での不作は避けられない。

畑地転換のため畝間の湛水の迅速排除を目的に、降下浸透力を利用するための地下水位を低下させる。そのためには、吸水渠に約 40cm の水頭差を設ける水面を形成して、地下水面を低下させられることを確かめた。そのために集水渠出口に酸化鉄の附着を防止することと、集水渠出口に配管して人工的に水面を形成し約 40cm の水頭差を作り排水機能の回復を図った。

1. 研究目的

(1) 吸水渠周辺土壌水に水理的連続条件を生じさせる為、20cm 高い水面を形成して1月間放置する。

(2) 水路水面上に出ている集水渠出口に配管し 40cm の水頭差を設けることによって吸水渠管内の

満流化を図り、サクシオンが作用することを、地下水位低下を観測し検証する。

(3) 配管した排水初期には位置水頭と圧力水頭によるサクシオン作用だけだが、排水促進し吸水渠管内が満流し流速が生じると、管内水の質量と加速度を乗した吸引力が付与されることを検証する。

(4) 1 年排水継続すると、地下水位は次第に低下することを、確認する。

(5) マイナス地盤での自然排水が困難な圃場での暗渠排水機能回復には、吸水渠高さより 20cm 高い水面を形成して、吸水渠管内と周辺土壌水の水理的連続条件を作ってから、吸水渠から約 40cm 低い水面を形成して排水すると、持続的な排水効果が生ずることを、検証する。

2. 調査場所

図 1 のような西蒲原土地改良区を流れる信濃川最下流域でマイナス地盤にある新通区の新通排水路に面する水田一筆に 3 本の吸水渠が昭和 23 年頃に施工された。この吸水渠は田面下 60cm に埋設され掘削土で埋め戻されている。

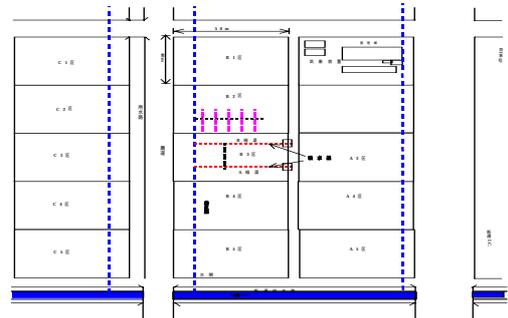


図 - 1 FC 新通 Station

調査方法

集水渠出口に配管して排水路水面を利用してサクシオン作用を付与した 2002 年の調査では、水頭差が 80cm と大き過ぎたため、水閘から空気を吸い込み間欠的排水となり、十分な排水効果が得られなかった。そこで図 2 のように集水渠出口に配管し吸水渠より+10cm の水頭差を設け、吸水渠周辺土壌間隙を高め、吸水渠管内の満流化を図る。排水効果を確認するために、吸水渠付近に吸水渠深さの 10cm にストレーナを付けた測水管内の地下水位を観測して、浸潤前線が低下することを確かめた。

3. まとめ

1. 位置水頭と圧力水頭に起因するサクシオン作用が付与される。
2. 深さ 1.1m 長さ 800m に埋設された内径 20cm の集水渠管内水の質量と加速度による粗殻疎水材で埋め戻された吸水渠に吸引力が作用する。
3. このような暗渠網では、サクシオン作用と吸引力により強い排水力が発生する。
4. FC 新通では既に地下水面が、田面から約 60cm 低下している。
5. この暗渠網では、田面湛水を迅速に排除して蒸発散を促進する下準備をするのが暗渠排水の役目である。
6. 隣接する畑地では、地下水位が低下しているにもかかわらず、畝間の湛水は排除できない状態である。
7. 畝間の湛水を迅速に排除するには、水田時に形成された耕盤層を湛水が通過できる疎水材を敷設する必要がある。
8. 信濃川最下流マイナス地盤における暗渠排水として、集水渠出口を排水路水面下に出して、サクシオン作用と吸引力を合わせた排水力による排水機能を利用する方が有利である。

引用文献

1. 稲村敬史、中野俊郎、増茂絢子、本田純一、浅見聡一：吸水渠の粗殻疎水材に接続させたパーライト排水溝による畑地の排水性改善、農業土木学会京都支部大会講演要旨集、(2003)。
2. 増茂絢子、稲村敬史、本田純一、中野俊郎、青木朋佳、浅見聡一：サクシオン作用を付与した吸水渠とパーライト排水溝による排水効果増進、農業土木学会京都支部大会講演要旨集、(2003)
3. 中野俊郎、浅見聡一、青木朋佳：低地水田の暗渠排水回復試験、農業土木学会京都支部大会講演要旨集、3-04,pp.66 - 67(2002)

4. 阿部孝弘、庄司立、駒村幸司、中野俊郎：サクシオン作用を付与した暗渠排水効果、農業土木学会大会講演要旨集、5-44,pp.588 - 589(2002)
5. 藤本重也・中野俊郎：サクシオン作用を付与した暗渠排水による土壌の乾燥過程と地耐力について、農業土木学会大会講演要旨集、3-48,pp.370 - 371(2001)

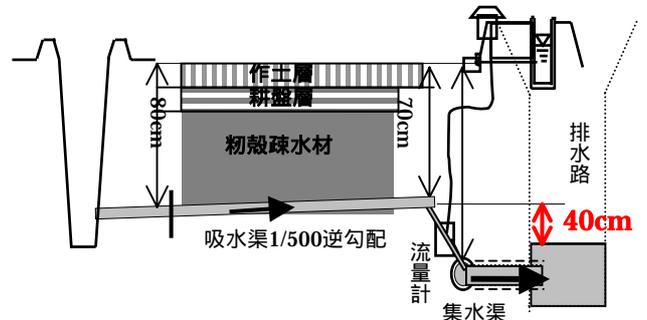


図 - 2 排水路 集水渠 吸水渠 粗殻 湛水の間水理的連続発生によるサクシオン作用

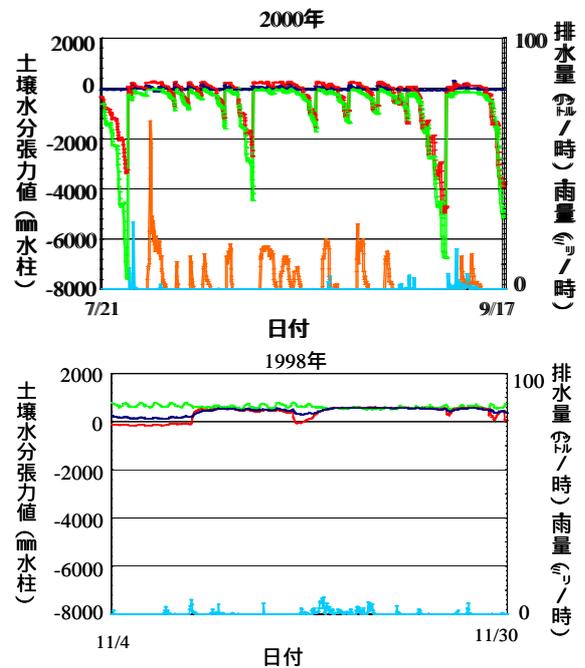


図 - 3 土壌水分張力発生比較

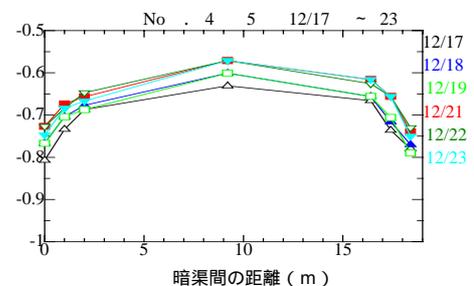


図 - 4 地下水位低下図 2003 年 9 月 ~ 2004 年 3 月

